

Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases, sowie darin vorgesehene Luftführungsstruktur

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases, insbesondere ein CPAP-Gerät. Weiterhin betrifft die Erfindung auch eine in einem derartigen Gerät vorgesehene Luftführungsstruktur als solche.

Bei CPAP-Geräten wird üblicherweise das einem Patienten zugeführte Atemgas durch eine Fördereinrichtung auf ein über dem Umgebungsdruck liegendes Druckniveau gefördert. Diese Fördereinrichtung kann insbesondere als Gebläseeinrichtung mit einem motorgetriebenen Laufrad in Form eines Axial-, Halbaxial-, oder auch Radiallaufrads ausgebildet sein. In Abhängigkeit von der Bauart des CPAP-Gerätes ist es möglich, dass die Fördereinrichtung bei entsprechendem Gegenruck phasenweise auch entgegen ihrer Förderrichtung durchströmt wird. Die Fördereinrichtung bildet damit im Grunde eine Druckschleuse durch die bewirkt wird, dass das patientenseitige Luftführungssystem unter einem höheren Druck steht als das zur Umgebung offene Luftführungssystem. Der Grad der Luftrückströmung während der Expirationsphase wird im wesentlichen durch das Atemzugsvolumen sowie Ableitungseffekte bestimmt. Die Zufuhr des Atemgases zu einem Anwender kann über eine Atemmaskeneinrichtung erfolgen, die über eine flexible Schlauchleitung mit dem CPAP-Gerät verbunden ist. Im Innenbereich des CPAP-Gerätes können Labyrinthabschnitte ausgebildet sein, zur Absorption etwaiger, durch die Fördereinrichtung in das Atemgas eingekoppelter Schallereignisse. Diese Labyrinthabschnitte können mit einem

Schallabsorptionsmaterial kaschiert sein, um das Schallabsorptionsvermögen der Labyrinthstrecke zu erhöhen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Zufuhr eines Atemgases zu schaffen, die sich durch eine hohe Laufruhe auszeichnet und unter montage-technischen, wie auch hygienischen Gesichtspunkten Vorteile gegenüber herkömmlichen Geräten dieser Art bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases mit einer Fördereinrichtung zur Förderung des Atemgases auf ein über dem Umgebungsdruck liegendes Druckniveau, einer Gehäuseeinrichtung, zur Aufnahme der Fördereinrichtung, und einer Luftführungsstruktur zur Leitung des Atemgases von der Fördereinrichtung zu einem Ausgangsbereich, wobei die Luftführungsstruktur durch ein Schaumformteil mit darin ausgebildeten Atemgaskanälen gebildet ist.

Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, ein Atemgaszufuhr-Gerät, insbesondere ein CPAP-Gerät zu schaffen, bei welchem eine Luftführungsstruktur unmittelbar durch ein schallabsorbierendes, auswechselbares, oder separat aus- oder abwaschbares Schaumelement gebildet ist.

Vorzugsweise ist das Schaumformteil in einen ersten Formteilabschnitt und in einen zweiten Formteilabschnitt unterteilt. Die beiden Formteilabschnitte sind hierbei vorzugsweise so gestaltet, dass diese über komplementär ausgebildete Grenzflächen zusammensetzbar sind. Die beiden Formteilabschnitte können ineinandergreifende Abschnitte aufweisen, die eine Positionierung der Abschnitte zueinander ermöglichen, oder auch bestimmte Kanalwandungsabschnitte definieren. Die beiden Formteilabschnitte können auch an eine gemeinsame Zwischenstruktur angesetzt sein.

Die Luftführungsstruktur ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass diese eine Schallabsorptionsstrecke bildet. Die Schallabsorptionsstrecke kann im Zusammenspiel des ersten Formteilabschnitts mit dem zweiten Formteilabschnitt

gebildet sein, indem jeweils Teile der Kanalwandung wechselweise, oder sich ergänzend durch sich entsprechende Wandungsabschnitte der beiden Formteilabschnitte gebildet sind. Es ist auch möglich, die Luftführungsstruktur so auszubilden, dass ein erster Streckenabschnitt des Luftweges durch den ersten Formteilabschnitt und abfolgend abschnittsweise durch den zweiten Formteilabschnitt gebildet ist.

Vorzugsweise sind Stützstrukturen vorgesehen, zur Abstützung des Schaumformteiles. Diese Stützstrukturen können als platten-, rohr-, stift-, oder nadelartige Elemente in das Schaumformteil eindringen, oder in dieses, an dafür in dem Schaumformteil vorgesehenen Aussparungen, eindringen und das Schaumformteil fixieren und aussteifen.

Es ist möglich, das Schaumformteil lösbar mit den Stützstrukturen zu koppeln. dadurch wird es möglich, das Schaumformteil im Rahmen eines Wartungsvorgangs auf einfache Weise zu wechseln. Es ist auch möglich, das Gerät, sowie das Schaumformteil so auszubilden, dass das Schaumformteil als Einwegartikel in vorteilhafter Weise auswechselbar ist.

Es ist möglich, das Schaumformteil so auszubilden, dass dieses mit jenen Stützstrukturen fest verbunden ist, beispielsweise integral mit diesen ausgebildet, oder an diese angespritzt, oder angeklebt ist. Das derart mit Stützstrukturen versehene Schaumformteil kann ebenfalls als Wechsel-, insbesondere Einwegkomponente ausgebildet sein. Die Stützstrukturen können Zusatzfunktionen, beispielsweise die Fixierung oder Verkleidung des Schaumformteiles übernehmen, oder Bestandteil des Atemgasleitungsweges oder von Anschlussstrukturen bilden.

Gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Schaumformteil derart ausgebildet, dass dieses einen Aufnahmeabschnitt definiert, zur elastisch nachgiebigen Aufnahme der Fördereinrichtung. Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, die Fördereinrichtung akustisch gekapselt mit dem Schaumformteil zu koppeln, insbesondere durch dieses zu lagern.

Der Aufnahmeabschnitt kann derart ausgebildet sein, dass die Fördereinrichtung darin spielfrei mit leichtem Presssitz aufgenommen ist. Es ist möglich, die Fördereinrichtung über Bereiche einer Bestandteil derselben bildenden Gehäuseeinrichtung, oder auch im Zusammenspiel mit dem Motor derselben elastisch aufzuhängen, abzustützen oder zu lagern. Die mit der Fördereinrichtung in Kontakt tretenden Kontaktflächen des Schaumformteiles können an die Außengeometrie der darin einzubettenden Abschnitte der Fördereinrichtung angepasst sein. Es ist möglich eine weitgehend vollflächige Aufnahme der Fördereinrichtung zu bewerkstelligen. Es ist auch möglich, im Bereich der Kontaktzone zwischen dem Schaumformteil und der Fördereinrichtung Aussparungen, Vertiefungen, oder Kanalfurchen vorzusehen, so dass abschnittsweise kein unmittelbarer Kontakt zwischen dem Schaumformteil und der Fördereinrichtung besteht. Über die derart gebildeten Zwischenräume kann eine definierte Kühlluftströmung ermöglicht werden. Die durch diese Bereiche strömende Kühlluft kann aus einem Überdruckbereich des Atemgasweges abgezweigt werden. Die Luftführung der Kühlluft ist vorzugsweise derart bewerkstelligt, dass keine Rückansaugung oder Rückführung der Kühlluft, oder anderweitig mit elektrischen, oder elektronischen Komponenten in Kontakt tretenden Luft in die Atemgaswegstrecke erfolgen kann.

Die Lagerung der Fördereinrichtung in dem Schaumformteil kann auch unter Beiziehung der Stützstrukturen erfolgen. Diese Stützstrukturen können in das Schaumformteil eingebettet sein.

Es ist möglich, das Schaumformteil derart auszubilden, dass der erste Formteilabschnitt und der zweite Formteilabschnitt unterschiedliche Materialeigenschaften aufweisen. Hierdurch wird es möglich, durch Abstimmung der Materialeigenschaften besonders günstige Schallabsorptionseffekte zu erreichen. Auch ist es möglich, über das Schaumformteil eine Befeuchtungseinrichtung zu realisieren, indem wenigstens einer der Formteilabschnitte aus einem als Befeuchtungsdiaphragma geeigneten Werkstoff gebildet ist.

Weiterhin ist es möglich, im Zusammenspiel mit dem Schaumformteil eine Filtereinrichtung zu realisieren, indem wenigstens einer der Formteilabschnitte zur Bildung einer Filterwandung herangezogen wird. Es ist auch möglich, an das Schaumformteil sandwichartig eine Filterlage (z.B. Stoff-, Filterpapier-, Zellstofflage ..) oder einen weiteren Schaumkörper anzusetzen.

Der Schaumkörper bildet gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung einen Aufstellabschnitt über welchen das CPAP-Gerät in einer hinsichtlich minimierter Körperschallübertragung vorteilhaften Weise auf einer Stellfläche abgestützt werden kann. Der Aufstellabschnitt kann durch geringfügig nach unten vordringende Fußzonen gebildet sein. Die Abmessungen der Fußzonen sind vorzugsweise so abgestimmt, dass sich unter dem Eigengewicht des Gerätes eine definierte Stauchung und damit Vorspannung des Schaummaterials ergibt. Der Grad der Vorspannung kann so abgestimmt sein, dass gerätetypische Restschwingungen mit hoher Wahrscheinlichkeit oder Wirksamkeit gelöscht oder isoliert werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das CPAP-Gerät eine in Form einer Aufnahmeglocke ausgebildete Gehäuseeinrichtung die passend auf den Schaumkörper aufgesetzt ist und diesen umschließt.

Es ist möglich, das Schaumformteil bzw. den hierdurch gebildeten Schaumkörper so zu gestalten, dass zumindest ein Teil der Luftführungskanäle durch einen Außenflächenbereich des Schaumkörpers gebildet ist. Die Schallabsorptionsstrecke weist vorzugsweise einen mehrfach gewundenen Verlauf auf. Es ist möglich, die jene Schallabsorptionsstrecke umsäumende, durch den Schaumkörper oder einen daran vorgesehenen Überzug gebildete Kanalinnenwandung, mit Schallabsorptionsprofilierungen zu versehen. Es ist möglich, das Schaummaterial oder zumindest die mit dem Atemgas in Kontakt tretenden Wandungsbereiche mit keimunterdrückenden Additiven, Hygienematerialien, Einweg-Inlays, und Verkeimungsschutzmaterialien, insbesondere Nanosilber-Dotierungen auszustatten.

Die eingangs angegebene Aufgabe wird weiterhin auch gelöst durch ein CPAP Gerät umfassend ein Kernmodul sowie ein zur Aufnahme des Kernmoduls vorgesehenes

Außenmodul, wobei das Kernmodul einen Schaumkörper aufweist und in diesem Schaumkörper ein Luftleitungsweg ausgebildet ist der mit einer Atemgasfördereinrichtung in Verbindung steht.

Die Atemgasfördereinrichtung ist vorzugsweise in den Schaumkörper eingebettet. Der Schaumkörper ist vorzugsweise mehrteilig ausgebildet. In den Schaumkörper können in vorteilhafte Weise Funktionskomponenten eingesetzt sein. Insbesondere ist es möglich, in den Schaumkörper Leitungsstrukturbauteile einzubetten, oder einzusetzen. Jenes Leitungsstrukturbauteil kann insbesondere als Atemschauch-Anschlussstrukturbauteil ausgebildet sein.

Es ist möglich, durch den Schaumkörper eine Befestigungseinrichtung bereitzustellen, zur zumindest teilweisen Aufhängung der Fördereinrichtung und/oder weiterer Funktionskomponenten, insbesondere eines Netzteiles des Gerätes.

Es ist möglich, in das Schaumformteil weitere, durch das Schaumformteil getragene Funktionskomponenten in Form von Sensororganen zur Erfassung eines Druckes des Atemgases und/oder des Atemgasvolumenstromes, einzusetzen.

Bei den weiteren, zumindest teilweise in das Schaumformteil eingesetzten Organen und Funktionskomponenten kann es sich auch um Ventileinrichtungen, Schaltereinrichtungen und anderweitige Sensoreinrichtungen handeln.

Die Luftleitungswege können auf Grundlage von Einsatz- oder Schalenkonzepten, verwirklicht sein. Schnittstellen können durch das Schaumformteil, oder durch darin eingesetzte Strukturen gebildet sein.

Es ist möglich, bestimmte Funktionskomponenten, zum Beispiel Teile eines Gebläsegehäuses, eine Bodenbaugruppe, Sensororganabschnitte, Sensorträgereinrichtungen sowie Leitungsanschlussabschnitte so auszubilden, dass diese nach Auf- oder Ansetzen des Schaumformteiles mit den entsprechenden Abschnitten des Atemgaswegsystems kommunizieren oder in anderweitiger Weise durch das Schaumformteil lagerichtig abgestützt, gesichert oder aufgehängt sind.

Das Schaumformteil kann aus einem styroporartigen Schaumstoffmaterial, aus einem elastomeren Schaummaterial, insbesondere LSR (Liquid Silicone Rubber) Neoprenmaterial, aus geschäumten Thermoplasten sowie geschäumten Gummi- oder Kautschuk-, insbesondere Silikonkautschukmaterialien, gefertigt sein. Das Schaumformteil kann offen- oder geschlossenzellig ausgebildet sein. Die Porengröße kann weitgehend homogen - oder zur Erreichung definierter Tragfähigkeitseigenschaften auch inhomogen sein. Es ist möglich, das Schaumformteil lokal – zum Beispiel im Bereich der Atemgasleitungsabschnitte - oder vollflächig verhautet auszubilden. Die Verhautung kann durch Folienapplikation, Tauchen, Sprühen oder Inmold-Coating erfolgen. Das Schaumformteil kann als weitgehend starres Teil, oder als hart-schwammartiges Weichteil ausgebildet sein.

Im Bereich der Atemgaswege können Mikroprofilierungen, insbesondere Mikrodolme zur Schallabsorption ausgebildet sein.

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

Figur 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines zweiteiligen Schaumformteiles, sowie der hiermit zusammenwirkenden Funktionskomponenten in Form einer Gebläseeinrichtung, einem Anschlussstrukturbauteil, einem Ansaugfilter sowie Stützwandeinsätzen;

Figur 2a eine perspektivische Ansicht einer ersten Formwerkzeugschale zur Herstellung eines ersten Formteilabschnitts des erfindungsgemäßen Schaumformteiles;

Figur 2b eine perspektivische Ansicht zweiten Formwerkzeugschale zur Herstellung eines zweiten Formteilabschnitts des Schaumformteiles;

- Figur 3** eine perspektivische Explosionsansicht der Komponenten nach Figur 1 in Verbindung mit einer Außengehäuseglocke;
- Figur 4** eine Darstellung zur Erläuterung eines in erfindungsgemäßer Weise verwirklichtbaren Modul-Konzepts;
- Figur 5** eine perspektivische Ansicht des Gerätes nach Figur 4 von unten, zur Erläuterung der durch das Schaumformteil gebildeten Bodenpartie
- Figur 6** eine Skizze zur Erläuterung eines in das Schaumformteil abschnittsweise einbettbaren Anschlussstrukturbauteils mit Druckmessport und Atemstromsensorabschnitt;
- Figur 7** eine Skizze zur Erläuterung eines Aufbaukonzepts zur Bereitstellung der Atemgasleitungsabschnitte durch ein mehrteiliges Schaumformteil;
- Figur 8** eine Skizze zur Erläuterung verschiedener, durch Schaum-Kanal-Inlays gebildeter Kanalquerschnitte.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Explosionsansicht eines, in einen ersten Formteilabschnitt 1 und in einen zweiten Formteilabschnitt 2 unterteilten Schaumformteiles mit darin ausgebildeten Luftleitungskanälen 3.

I

In dem ersten Formteilabschnitt 1 ist eine Gebläseeinrichtung 4 eingesetzt, durch welche Atemgas über einen Eintrittsleitungsabschnitt 3a angesaugt und auf einem vorgegebenen Überdruckniveau in einen Austrittsabschnitt 3b des Luftführungskanals gefördert wird.

Der Eintrittsleitungsabschnitt 3a und der Austrittsleitungsabschnitt 3b weisen einen mehrfach gewundenen Verlauf auf, so dass sich hierdurch ein besonders hohes

Schallabsorptionsvermögen ergibt. Das zweiteilige Schaumformteil ist mit einem Anschlussstrukturbauteil 5 koppelbar, wobei das Anschlussstrukturbauteil 5 derart ausgebildet ist, dass dieses eine Schnittstelleneinrichtung bildet, zum Anschluss eines Atemgasschlauchs.

In das Schaumformteil ist weiterhin eine Stützstruktur 6 einsetzbar, die einerseits das Schaumformteil aussteift und andererseits bestimmte Zonen des Schaumformteils mit erhöhter Dichtigkeit gegeneinander abschottet. In das Schaumformteil ist weiterhin ein Steckmodul 7 einsetzbar, über welches besondere Zusatzfunktionen wie beispielsweise Überwachungs-, Steuerungs- oder auch Filterfunktionen verwirklicht sind.

Der erste Formteilabschnitt 1 und der zweite Formteilabschnitt 2 sind derart ausgebildet, dass diese unter Belassung erforderlicher funktionsrelevanter Zwischenräume, insbesondere der Atemgaskanäle, komplementär zusammensetzbar sind.

Figur 2a zeigt eine perspektivische Ansicht einer ersten Formwerkzeugschale 8 zur Herstellung eines ersten Formteilabschnitts des erfindungsgemäßen Schaumformteils.

Figur 2b zeigt eine perspektivische Ansicht einer zweiten Formwerkzeugschale 9 zur Herstellung des zweiten Formteilabschnitts des Schaumformteils. In den beiden Formwerkzeugschalen 8, 9 sind Formwandungsstrukturen ausgebildet, durch welche in dem einzuformenden Schaummaterial die zur Aufnahme der Atemgasfördereinrichtung sowie die zur Bildung der Atemgasleitungswege erforderlichen Ausnehmungen in dem jeweiligen Formteilabschnitt gebildet werden. Der in den Figuren 2a, 2b jeweils gezeigte Formwandungsabschnitt 8a, 9a dient der Bildung des zur Aufnahme der Gebläseeinrichtung 4 (siehe Figur 1) vorgesehenen Ausnehmung. Die Wandungsabschnitte 8b, 8c sowie 9b, 9c dienen der Bildung von Ausnehmungen in dem jeweiligen Formteilabschnitt zur Aufnahme von Koppelungsmuffen.

Die Wandungsabschnitte 8d, 9d dienen der Bildung der Austrittsleitungsabschnitte der in dem Schaumformteil verlaufenden Luftleitungskanäle. Die Wandungsabschnitte 8e, 9e dienen der Bildung der Eintrittsleitungsabschnitte der Luftleitungskanäle. Die Luftleitungskanäle weisen sowohl saug- als auch druckseitig einen mehrfach gewundenen Verlauf auf.

Figur 3 zeigt in Form einer Explosionsansicht die in Verbindung mit Figur 1 bereits beschriebenen Komponenten sowie eine zur Aufnahme derselben vorgesehene Gehäuseglocke 10. Die Gehäuseglocke 10 ist derart bemessen, dass diese unter leichtem Presssitz auf das aus dem ersten Formteilabschnitt 1 und dem zweiten Formteilabschnitt 2 gebildete Schaumformteil aufsetzbar ist. In einem zwischen der Oberseite der Gehäuseglocke 10 und dem Schaumformteil definierten Zwischenraum ist ein weiteres Einsetzelement 11 vorgesehen, bei welchem es sich beispielsweise um elektrische Komponenten des Geräts, insbesondere eine Steuerplatine sowie eine Netzteilanordnung handeln kann. Insbesondere bei der Ausgestaltung des weiteren Einsetzelements als Steuerungskomponente ist es möglich, dieses unmittelbar mit Sensoreinrichtungen 11a zur Erfassung steuerungsrelevanter Parameter auszustatten. In dem genannten Zwischenraum ist weiterhin auch ein Filterkörper 11b aufgenommen.

Figur 4 zeigt in Form einer Schemadarstellung ein auf Grundlage des erfindungsgemäßen Schaumformteils modular aufgebautes CPAP-Gerät 12. Dieses CPAP-Gerät 12 umfasst die als Erpassmodul bezeichnete, im wesentlichen aus dem Schaumformteil und den darin aufgenommenen Komponenten bestehende Baugruppe A sowie die hier als Covermodul bezeichnete Baugruppe B, die jene Gehäuseglocke 10 (Figur 3) sowie die darin aufgenommenen elektrischen Schaltungseinrichtungen (nicht dargestellt) umfasst. Die Module A und B können derart ausgebildet sein, dass durch entsprechendes Aufsetzen des Covermoduls auf das Air-Path-Modul ein entsprechend konfiguriertes CPAP-Gerät zur Verfügung steht.

Durch das erfindungsgemäße Schaumformteil können auch Bodenstrukturen des CPAP-Gerät verwirklicht werden, wie dies an Hand von Figur 5 veranschaulicht ist.

Durch den ersten Formteilabschnitt 1 des Schaumformteils ist es möglich, eine Aufstellstruktur 14 zu realisieren, über welche das CPAP-Gerät 12 elastisch nachgiebig auf einer Stellfläche aufstellbar ist. Die Aufstellstruktur 14 ist bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel als Randwulst ausgebildet.

Figur 6 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines in das erfindungsgemäße Schaumformteil einsetzbaren Anschlussstrukturbauteils 5, das einen Atemgasleitungsabschnitt 5a und einen Druckmessschlauch-Anschlussabschnitt 5b aufweist. Das Anschlussstrukturbauteil 5 ist abschnittsweise in das erfindungsgemäße Schaumformteil einbettbar. An dem Anschlussstrukturbauteil 5 ist auch eine Fluss-Sensoreinrichtung 15 vorgesehen, durch welche Drucksignale aus dem Leitungsabschnitt 5a abgegriffen werden können, auf deren Grundlage der Atemgasfluss errechnet werden kann.

Figur 7 zeigt eine Prinzipskizze zur Erläuterung weiterer Möglichkeiten, zur Ausbildung der Luftleitungskanäle sowie der zur Aufnahme von Funktionskomponenten des CPAP-Geräts in dem Schaumformteil auszubildender Hohlräume. Bei der in Figur 7 gezeigten Variante ist ein, aus einem Schaummaterial gebildeter Kernkörper 16 in einen ersten Formteilabschnitt 1' sowie einen zweiten Formteilabschnitt 2' unter Belassung von Luftführungskanälen 3, eingesetzt.

Figur 8 zeigt eine Skizze eines erfindungsgemäßen Schaumformteils mit darin ausgebildeten Luftleitungskanälen 3 mit unterschiedlichen Querschnittsgeometrien. Die Luftleitungskanäle 3 sind bei diesem Ausführungsbeispiel mit einer Ummantelung 17 versehen, die hier ebenfalls aus einem Schaummaterial gefertigt ist und in den ersten bzw. den zweiten Formteilabschnitt 1', 2' eingesetzt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Zufuhr eines Atemgases, insbesondere CPAP-Gerät, mit:
einer Fördereinrichtung zur Förderung des Atemgases auf ein über dem Umgebungsdruck liegendes Druckniveau,
einer Gehäuseeinrichtung, zur Aufnahme der Fördereinrichtung, und
einer Luftführungsstruktur zur Leitung des Atemgases von der Fördereinrichtung zu einem Ausgangsbereich,
wobei die Luftführungsstruktur als aus einem geschäumten Werkstoff gefertigtes Schaumformteil ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumformteil Luftleitungskanäle definiert.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumformteil in einen ersten Formteilabschnitt und in einen zweiten Formteilabschnitt unterteilt ist.
4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftführungsstruktur derart ausgebildet ist, dass diese eine Schallabsorptionsstrecke bildet.
5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallabsorptionsstrecke im Zusammenspiel des ersten Formteilabschnitts mit dem zweiten Formteilabschnitt gebildet ist.
6. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallabsorptionsstrecke abschnittsweise durch den ersten Formteilabschnitt und abschnittsweise durch den zweiten Formteilabschnitt gebildet ist.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Stützstrukturen vorgesehen sind, zur Abstützung des Schaumformteiles.
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumformteil lösbar mit den Stützstrukturen gekoppelt ist.
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumformteil an die Stützstrukturen angespritzt ist.
10. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaumformteil einen Aufnahmeabschnitt definiert, zur elastisch nachgiebigen Aufnahme der Fördereinrichtung.
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeabschnitt derart ausgebildet ist, dass die Fördereinrichtung darin spielfrei mit leichtem Presssitz aufgenommen ist.
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Formteilabschnitt und der zweite Formteilabschnitt unterschiedliche Materialeigenschaften aufweisen.
13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Formteilabschnitte eine Filtereinrichtung bildet.
14. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an den Schaumkörper eine Filtereinrichtung angekoppelt ist.
15. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumkörper einen Aufstellabschnitt bildet.

16. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseeinrichtung eine Aufnahmeglocke bildet und auf den Schaumkörper aufgesetzt ist.

17. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der Luftführungskanäle durch einen Außenflächenbereich des Schaumkörpers gebildet ist.

18. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Schallabsorptionsstrecke einen mehrfach gewundenen Verlauf aufweist.

19. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die, die Schallabsorptionsstrecke umsäumende, durch den Schaumkörper oder einen daran vorgesehenen Überzug gebildete Kanalinnenwandung, mit Schallabsorptionsprofilierungen versehen ist.

20. CPAP Gerät umfassend ein Kernmodul sowie ein zur Aufnahme des Kernmoduls vorgesehenes Außenmodul, wobei das Kernmodul einen Schaumkörper umfasst und in diesem Schaumkörper ein Luftleitungsweg ausgebildet ist, der mit einer Atemgasfördereinrichtung in Verbindung steht, zur Bereitstellung eines Atemgasleitungsabschnitts mit schallabsorbierenden Eigenschaften.

21. CPAP-Gerät nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Atemgasfördereinrichtung in den Schaumkörper eingebettet ist.

22. CPAP-Gerät nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumkörper mehrteilig ausgebildet ist.

23. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass in den Schaumkörper Funktionskomponenten eingesetzt sind.

24. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass in den Schaumkörper Leitungsstrukturbauteile eingesetzt sind.

25. CPAP-Gerät nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitungsstrukturbauteil als Atemschlauch-Anschlusstrukturbauteil und/oder Luftbefeuchter-Anschlusstrukturbauteil ausgebildet ist.

26. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumkörper eine Befestigungseinrichtung zur Aufhängung der Fördereinrichtung und/oder weiterer Funktionskomponenten des Gerätes bildet.

27. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Funktionskomponenten um ein Netzteil handelt.

28. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Funktionskomponenten um Sensoreinrichtungen (Druck und/oder Volumenstrom) handelt.

29. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Funktionskomponenten um eine Steuereinrichtung handelt.

30. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Funktionskomponenten um Ventileinrichtungen handelt.

31. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den weiteren Funktionskomponenten um Schaltereinrichtungen handelt.

32. CPAP-Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Geometrie des Schaumteiles durch ein Kunststoffspritzwerkzeug bestimmt ist und das Schaumteil durch einen Kunststoffmaterial-Spritzvorgang gefertigt ist.

1/7

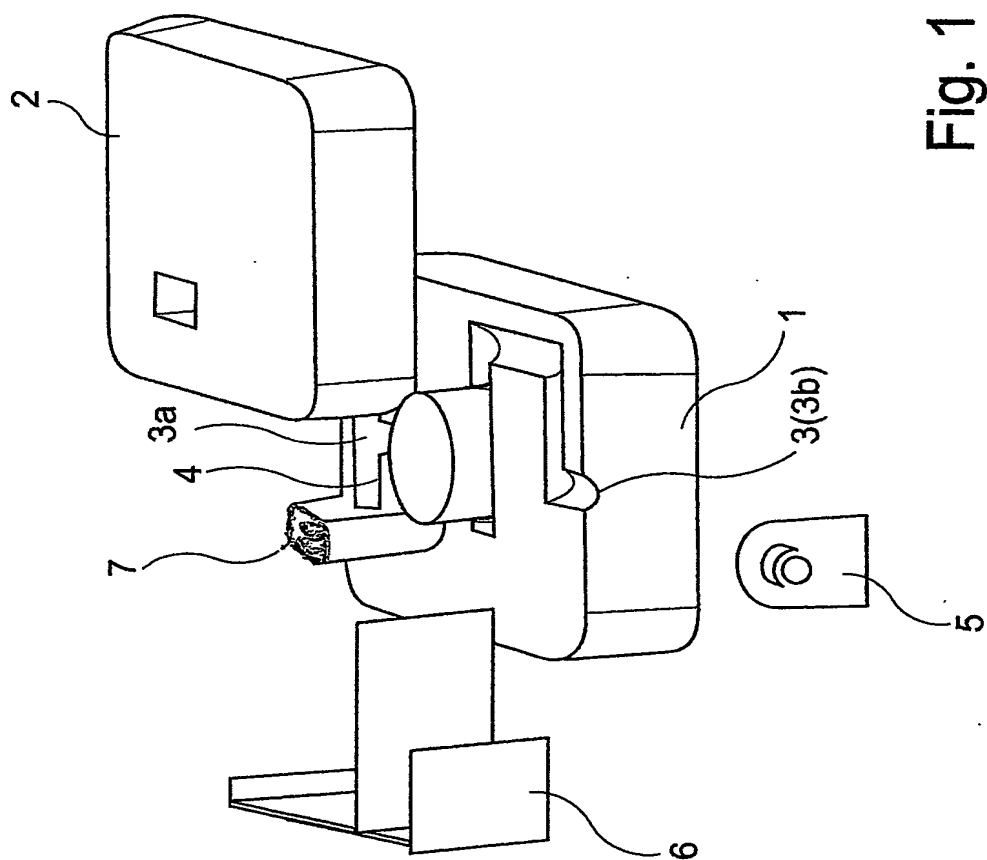


Fig. 1

2/7

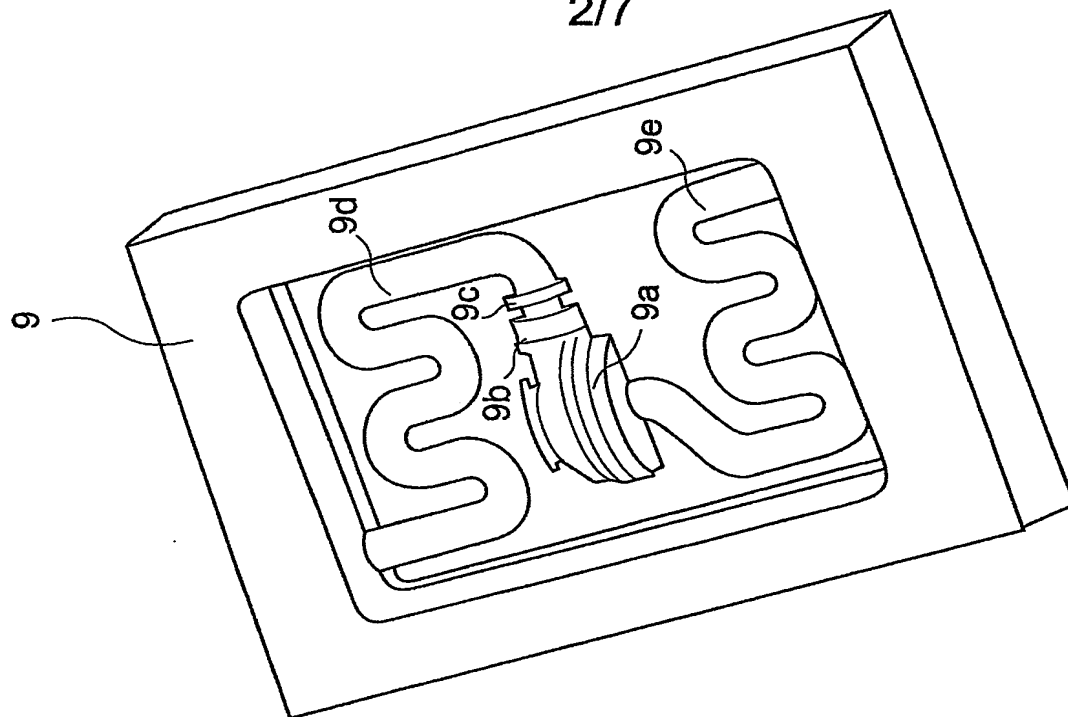


Fig. 2a

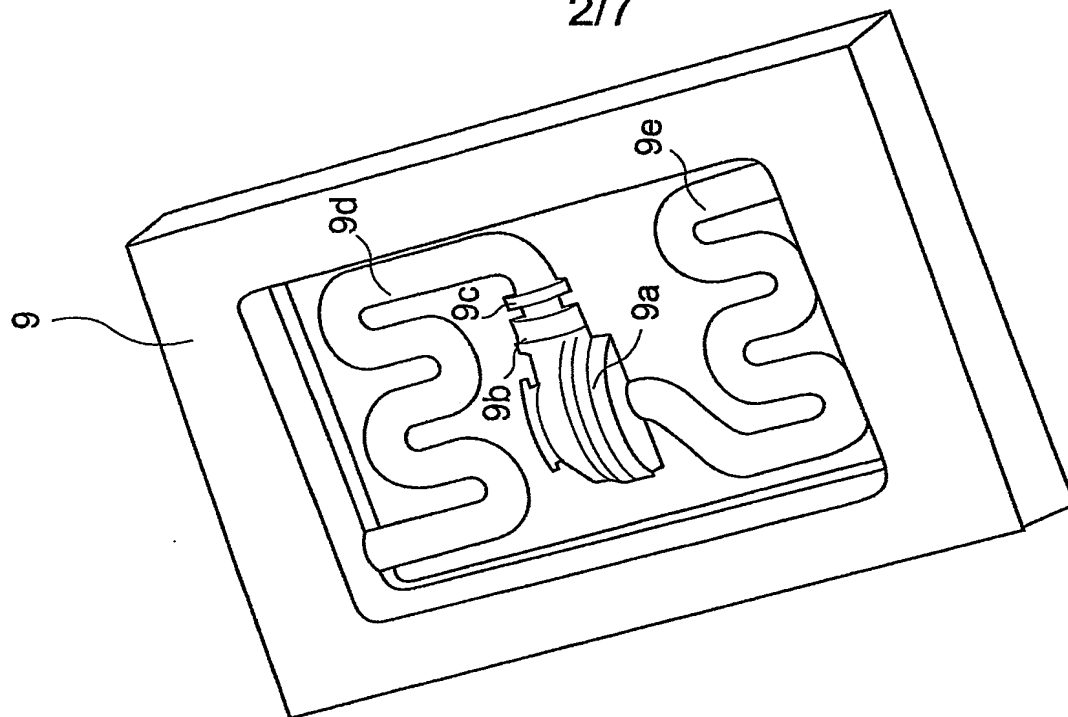


Fig. 2b

3/7

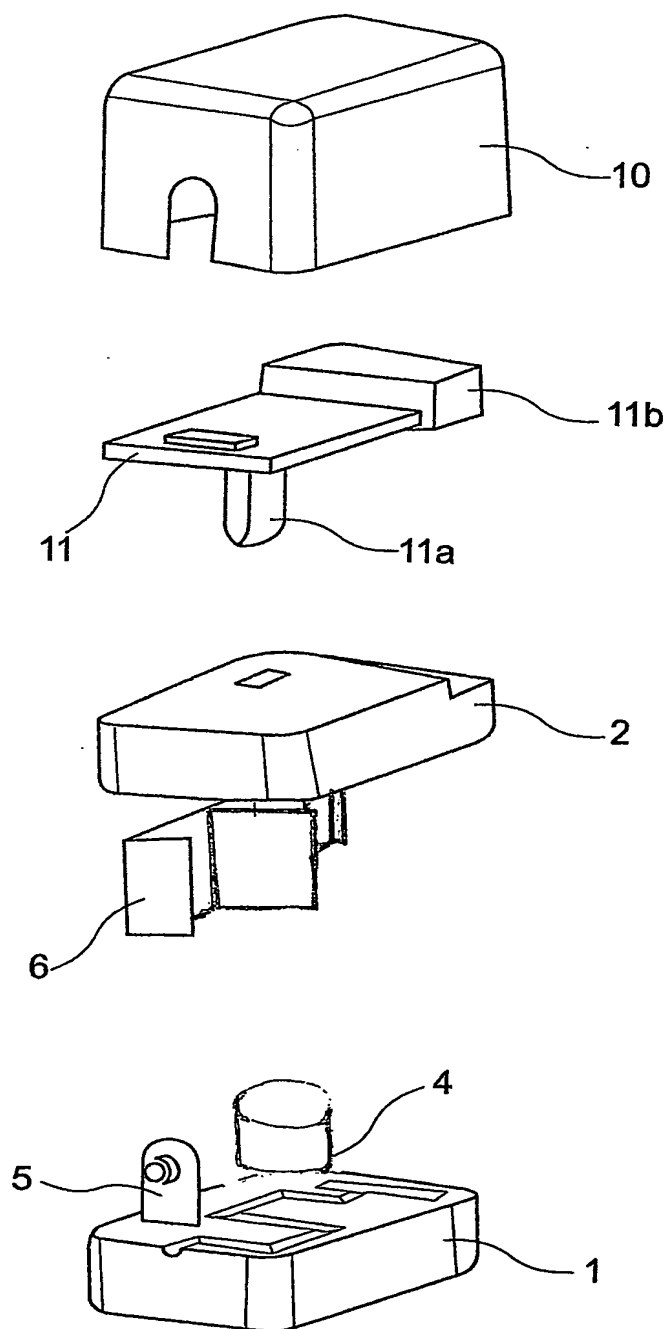


Fig. 3

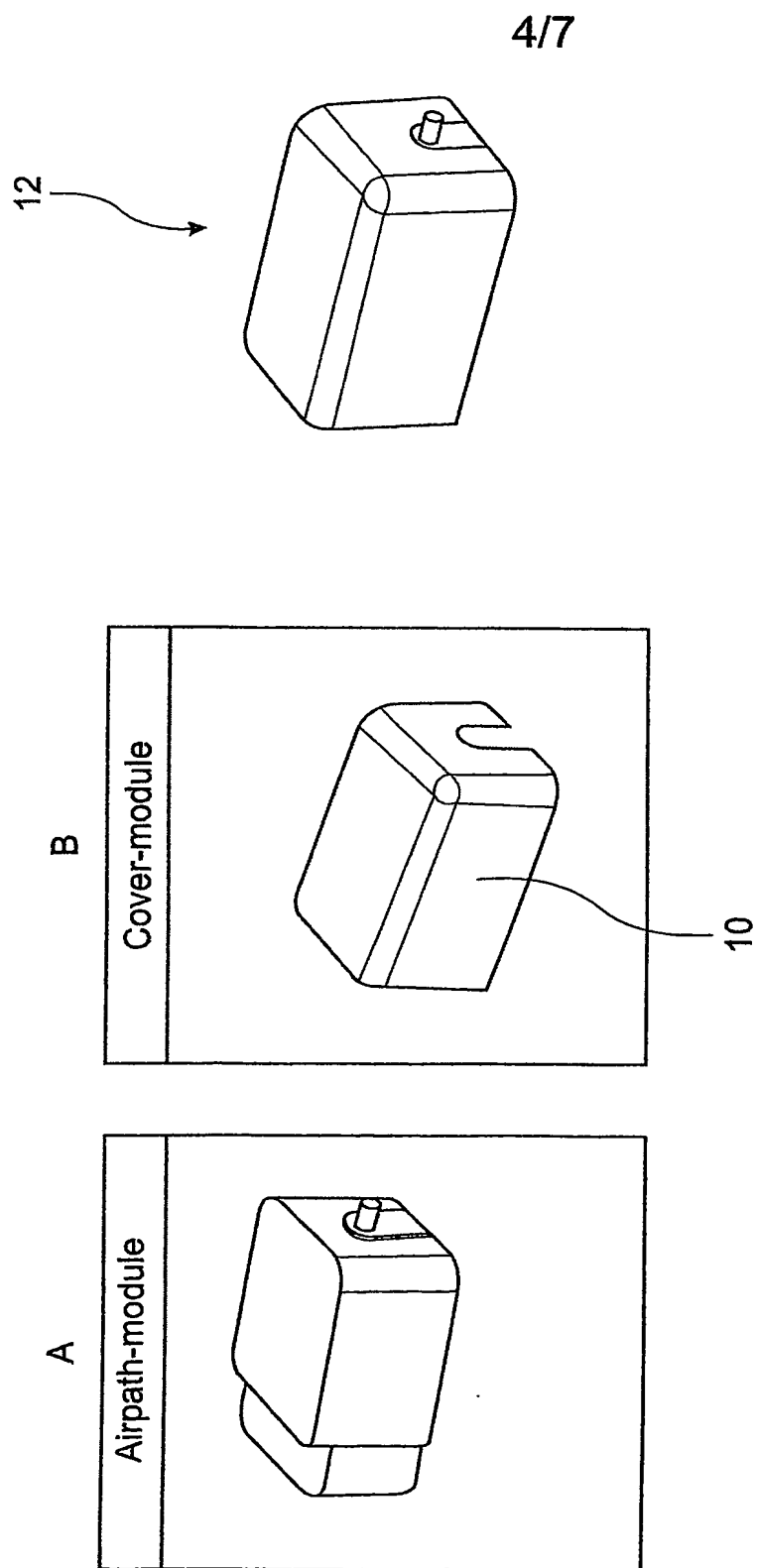


Fig. 4

5/7

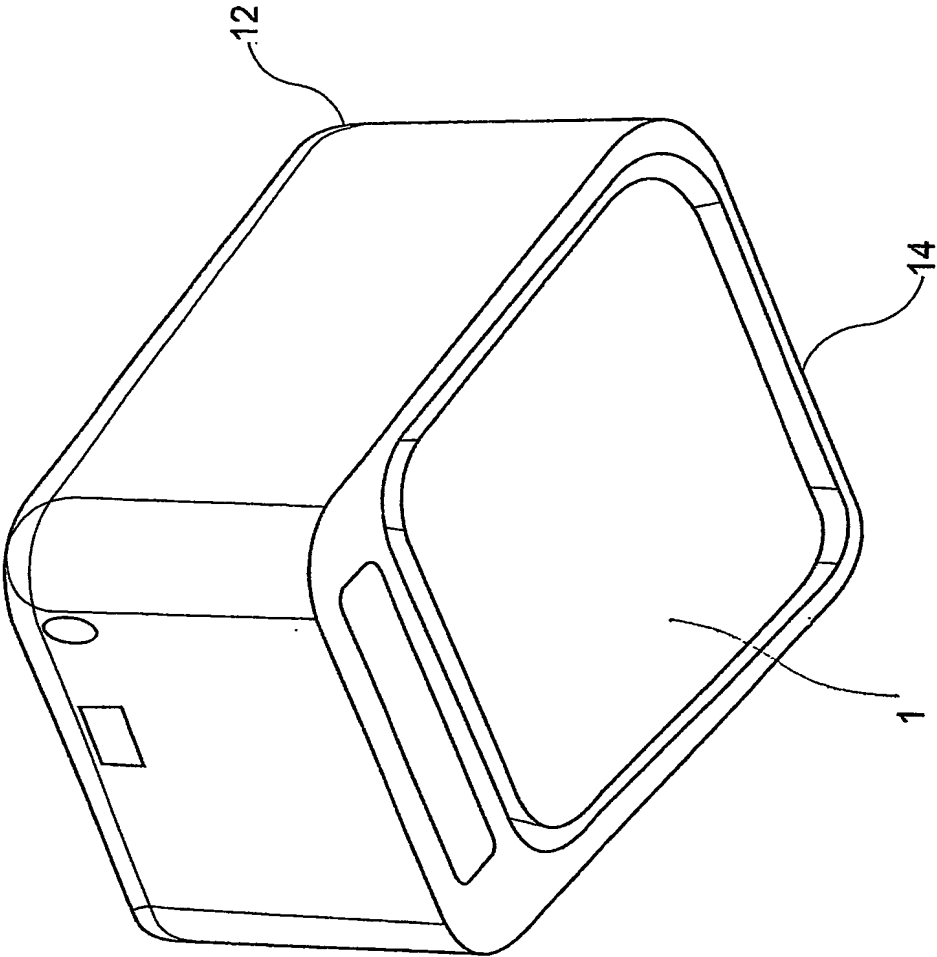


Fig. 5

6/7

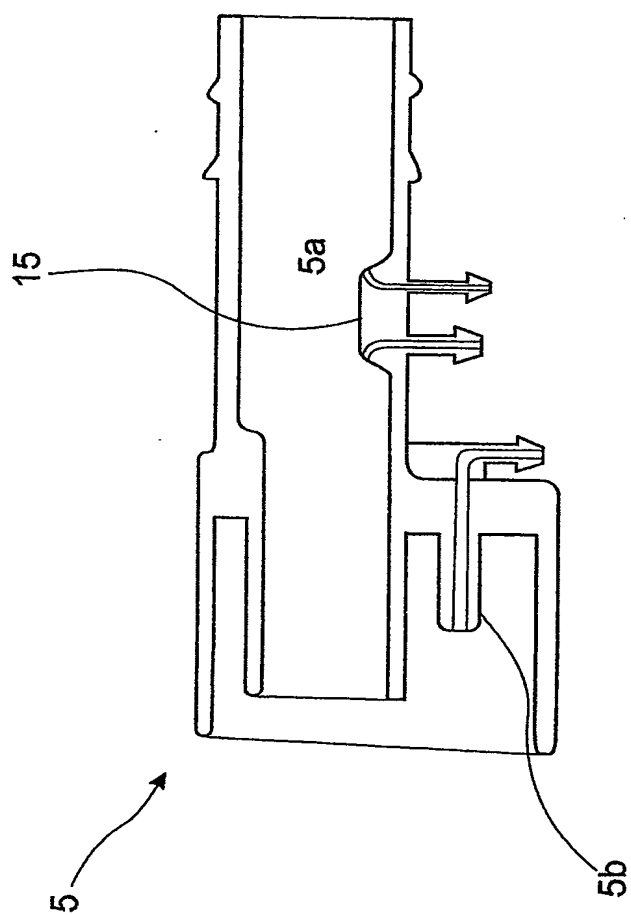


Fig. 6

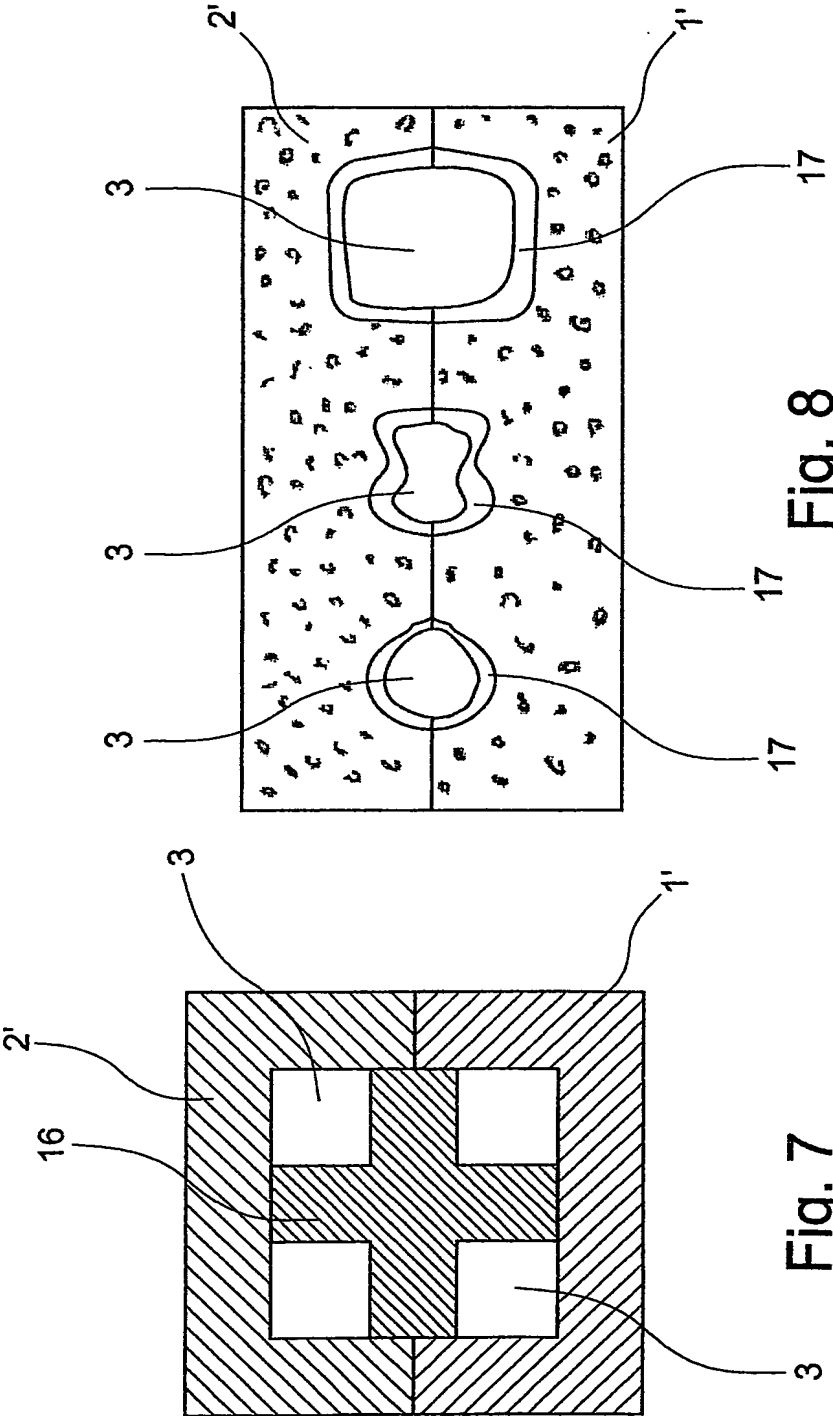


Fig. 8

Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/012565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61M16/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/22794 A (RESMED LIMITED; KENYON, BARTON, JOHN; VIRR, ALEXANDER; SAPULA, MAREK,) 14 May 1999 (1999-05-14) page 6, line 4 - page 9, line 17; figures 1-11	1-26
X	WO 99/47197 A (RESMED LIMITED; WICKHAM, PETER, JOHN, DEACON; VIRR, ALEXANDER; SMITH,) 23 September 1999 (1999-09-23) page 5, line 23 - page 11, line 23; figures	1-32
X	DE 100 37 688 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH) 21 February 2002 (2002-02-21) paragraph '0019! - paragraph '0021!; figures	1-12, 15-22
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 February 2005

Date of mailing of the international search report

17/02/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinstra, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/012565

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/10489 A (MAP MEDIZINTECHNIK FUER ARZT UND PATIENT GMBH & CO. KG; MAYER, WOLFGAN) 15 February 2001 (2001-02-15) page 1, line 27 - line 32 page 17, line 20 - page 29, line 8; figures	1-12, 15-31
X,P	US 6 644 311 B1 (TRUITT PATRICK W ET AL) 11 November 2003 (2003-11-11) column 5, line 1 - column 8, line 24; figures	1-32

US 1 AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/012565

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9922794	A	14-05-1999	AU 1012199 A	24-05-1999
			AU 9053798 A	20-05-1999
			WO 9922794 A1	14-05-1999
			US 6216691 B1	17-04-2001
WO 9947197	A	23-09-1999	AU 741694 B2	06-12-2001
			AU 2125099 A	30-09-1999
			AU 2913799 A	11-10-1999
			WO 9947197 A1	23-09-1999
			EP 1064042 A1	03-01-2001
			JP 2002511786 T	16-04-2002
			US 6302105 B1	16-10-2001
			US 2004000310 A1	01-01-2004
			US 6629528 B1	07-10-2003
DE 10037688	A1	21-02-2002	NONE	
WO 0110489	A	15-02-2001	DE 19936499 A1	08-02-2001
			DE 19949292 A1	13-06-2001
			DE 19949283 A1	19-04-2001
			DE 29918048 U1	22-02-2001
			AU 6570600 A	05-03-2001
			DE 20022730 U1	21-11-2002
			WO 0110489 A2	15-02-2001
			EP 1210139 A2	05-06-2002
			JP 2003506161 T	18-02-2003
US 6644311	B1	11-11-2003	NONE	

UNAVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/012565

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61M16/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A61M		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99/22794 A (RESMED LIMITED; KENYON, BARTON, JOHN; VIRR, ALEXANDER; SAPULA, MAREK,) 14. Mai 1999 (1999-05-14) Seite 6, Zeile 4 - Seite 9, Zeile 17; Abbildungen 1-11	1-26
X	WO 99/47197 A (RESMED LIMITED; WICKHAM, PETER, JOHN, DEACON; VIRR, ALEXANDER; SMITH,) 23. September 1999 (1999-09-23) Seite 5, Zeile 23 - Seite 11, Zeile 23; Abbildungen	1-32
X	DE 100 37 688 A1 (MESSER GRIESHEIM GMBH) 21. Februar 2002 (2002-02-21) Absatz '0019! - Absatz '0021!; Abbildungen	1-12, 15-22
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. Februar 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 17/02/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zeinstra, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/012565

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01/10489 A (MAP MEDIZINTECHNIK FUER ARZT UND PATIENT GMBH & CO. KG; MAYER, WOLFGAN) 15. Februar 2001 (2001-02-15) Seite 1, Zeile 27 - Zeile 32 Seite 17, Zeile 20 - Seite 29, Zeile 8; Abbildungen	1-12, 15-31
X,P	US 6 644 311 B1 (TRUITT PATRICK W ET AL) 11. November 2003 (2003-11-11) Spalte 5, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 24; Abbildungen	1-32

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012565

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9922794	A	14-05-1999	AU 1012199 A	24-05-1999
			AU 9053798 A	20-05-1999
			WO 9922794 A1	14-05-1999
			US 6216691 B1	17-04-2001
WO 9947197	A	23-09-1999	AU 741694 B2	06-12-2001
			AU 2125099 A	30-09-1999
			AU 2913799 A	11-10-1999
			WO 9947197 A1	23-09-1999
			EP 1064042 A1	03-01-2001
			JP 2002511786 T	16-04-2002
			US 6302105 B1	16-10-2001
			US 2004000310 A1	01-01-2004
			US 6629528 B1	07-10-2003
DE 10037688	A1	21-02-2002	KEINE	
WO 0110489	A	15-02-2001	DE 19936499 A1	08-02-2001
			DE 19949292 A1	13-06-2001
			DE 19949283 A1	19-04-2001
			DE 29918048 U1	22-02-2001
			AU 6570600 A	05-03-2001
			DE 20022730 U1	21-11-2002
			WO 0110489 A2	15-02-2001
			EP 1210139 A2	05-06-2002
			JP 2003506161 T	18-02-2003
US 6644311	B1	11-11-2003	KEINE	